

# **Démantèlement et déconstruction des centrales nucléaires**

## **La stratégie d'EDF**

**Baisse de la radioactivité  
et progrès des techniques :  
deux raisons pour différer  
le démantèlement total.**

**par Pierre Lecocq**

*Directeur adjoint, directeur  
technique de la Direction  
de l'équipement*

**A** la fin de sa période d'exploitation, une centrale nucléaire est arrêtée définitivement.

A cet arrêt de production succède, dans un premier temps, l'évacuation des matières radioactives nécessaires à l'exploitation ou en résultant (combustibles nucléaires, effluents liquides et gazeux, déchets solides). Tous les circuits mis à l'arrêt définitif sont ainsi vidangés. Les opérations de déclasserement et de démantèlement de l'installation sont alors engagées.

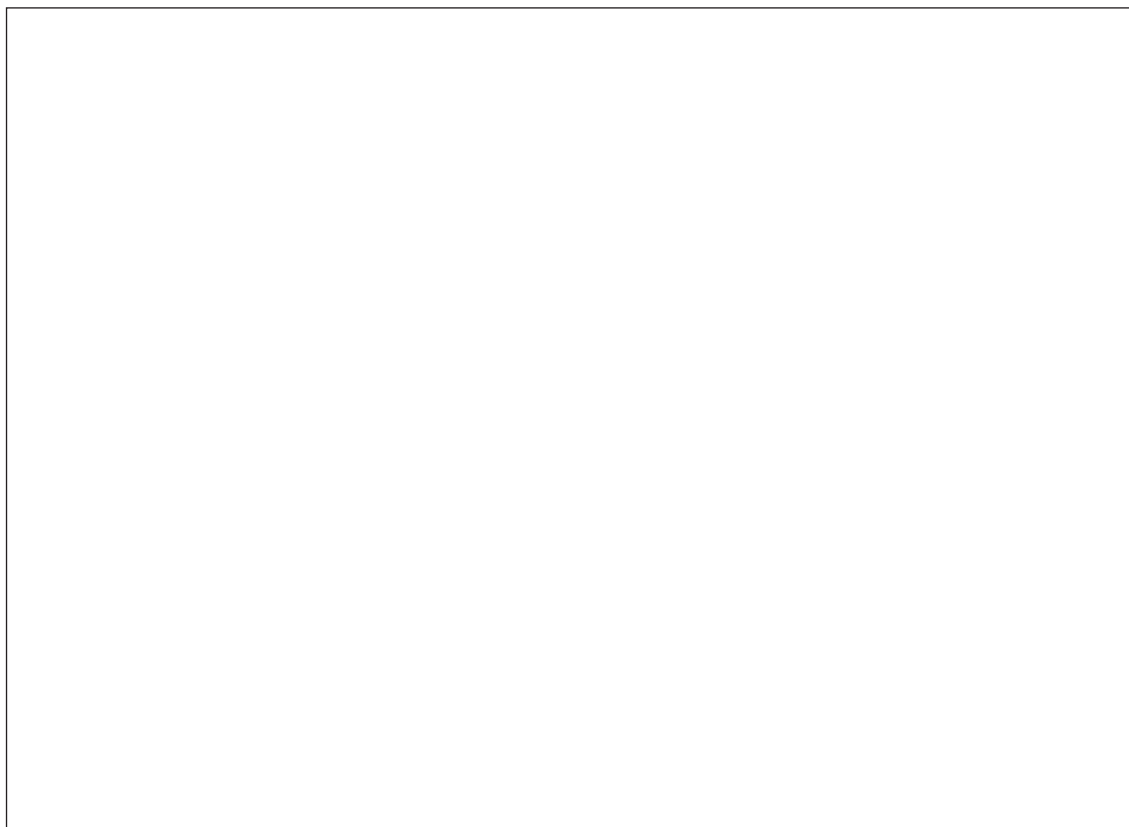
On entend par déclasserement d'une installation nucléaire les mesures prises à sa fin de vie utile pour la retirer du service sans nuire à la santé et à la sécurité des personnels et du public, ni compromettre l'intégrité de l'environnement. Ces mesures peuvent aller de la simple fermeture de l'installation (dont on enlève un minimum de matières radioactives et dont on continue d'assurer la surveillance et l'entretien), à l'élimination complète de toute radioactivité résiduelle dépassant des niveaux qui empêcheraient d'utiliser librement le site.

On entend usuellement par démantèlement les opérations physiques menées pour éliminer les parties nucléaires de l'installation. Cette spécificité

nucléaire conduit, contrairement à ce qui est pratiqué pour des installations classiques, à prendre en compte le facteur temps dans le scénario afin de bénéficier de la décroissance radioactive naturelle de l'installation arrêtée.

Le scénario généralement retenu pour éliminer totalement cette installation conduit à modifier sa fonction initiale (on « déclasser » la centrale nucléaire) au travers d'un ensemble d'opérations techniques et administratives menées en une ou plusieurs étapes, selon l'état final choisi pour l'installation.

Cet état, qui doit être atteint dans le cadre de procédures réglementaires spécifiques, est déterminé par rapport à l'un



médianthèque EDF/C. Cloutat

La déconstruction de la Centrale de Chinon : les tuyauteries

des trois niveaux recommandés par l'Agence internationale pour l'énergie atomique (AIEA). Ces niveaux correspondent à des états physiques de l'installation associés à des degrés de surveillance.

Le choix de cet état final est de la responsabilité de l'exploitant nucléaire ; il relève de l'analyse conjuguée de différents aspects, qu'ils soient réglementaires, techniques, économiques, politiques ou sociaux ; il s'appuie sur les retours d'expérience exploitables des premières opérations à caractère industriel déjà engagées.

## Les niveaux de démantèlement

Les niveaux de déclassement étudiés pour l'installation correspondent à la classification proposée par l'Agence internationale de l'énergie atomique, soit :

- ✓ niveau 1 : fermeture sous surveillance,
- ✓ niveau 2 : libération partielle et conditionnelle,
- ✓ niveau 3 : libération totale et inconditionnelle.

Ces trois niveaux, centrés sur les aspects nucléaires de l'installation, peuvent être succinctement définis comme suit.

### Niveau 1 ou « fermeture sous surveillance »

Ce niveau correspond à une mise à l'arrêt « sûr » de l'installation, la radioactivité résiduelle (activation des structures - contamination) restant présente.

L'installation, pour les parties comportant des matériaux ou matériels radioactifs, reste pratiquement identique en ses parties nucléaires. Elle est durablement confinée et maintenue sous surveillance.

Des contrôles et entretiens périodiques sont nécessaires.

### Niveau 2 ou « libération partielle et conditionnelle »

Ce niveau correspond à un confinement plus poussé des équipements radioactifs et à une réduction des zones à surveiller.

Une partie de l'installation est démontée ou démantelée. Les opérations de démantèlement portent, a minima, sur les équipements dont on ne peut garantir aisément le confinement radiologique dans le temps. Les matériaux et matériels radioactifs subsistants, dont le confinement a été renforcé si nécessaire, sont conservés dans des zones plus réduites de l'installation qui sont scellées pour prévenir tout accès non autorisé.

Ces dispositions permettent d'alléger la surveillance radiologique de l'installation. Les contrôles et entretiens sont simplifiés.

Les autres parties de l'installation peuvent être démolies ou reconverties pour abriter de nouvelles activités.

Par rapport au niveau 1, la radioactivité résiduelle de l'installation est cependant peu modifiée, car essentiellement concentrée dans les structures du réacteur nucléaire.

### Niveau 3 ou « libération totale et inconditionnelle »

Ce niveau correspond à l'élimination totale du site des aspects nucléaires de l'installation.

L'installation, dans ses parties radioactives, est totalement démantelée ; tous les matériaux et équipements qui présentent encore une radioactivité significative sont évacués du site.

L'activité résiduelle est négligeable, elle ne nécessite plus ni confinement ni surveillance. Les locaux subsistants sont réutilisables sans restrictions ou démolis.

Une illustration technique et une vue d'ensemble de ces niveaux sont présentés à titre d'exemple dans les figures de la page 29, étant entendu que des niveaux intermédiaires sont possibles :

- ✓ la figure A montre l'installation en son état initial,
- ✓ la figure B traduit une solution d'attente à moyen terme (niveau 1),
- ✓ la figure C correspond à une solution d'attente à plus long terme (niveau 2) et
- ✓ enfin, la figure D est représentative du niveau 3.

## Le choix du niveau de démantèlement à EDF

Chacun de ces niveaux couvre une gamme importante de possibilités et permet de lier l'état physique de l'installation aux obligations correspondantes de surveillance, de contrôle et d'entretien.

Ainsi définis, ils constituent des états possibles et acceptables de l'installation. Le passage éventuel de l'un aux suivants peut être espacé dans le temps et ne dépend que de problèmes techniques et économiques.

Le choix est laissé aux responsables de l'exploitation nucléaire, étant entendu que la solution choisie doit permettre de garantir la sûreté et d'intervenir à tout moment afin de laisser, le cas échéant, une situation saine aux générations futures.

Ce choix passe par une analyse d'ensemble permettant de répondre de façon satisfaisante aux trois questions principales posées par l'arrêt définitif de production d'une installation :

- ✓ Que faire de l'installation, du matériel et des équipements qui la composent ?

✓ Quand le faire ?

✓ Comment le faire ?

C'est au regard de ces trois questions que, après arrêt définitif de production, doit être analysé le devenir d'une installation, sous les aspects réglementaires, techniques, économiques et socio-politiques.

### Les aspects réglementaires

Ils portent sur :

- ✓ la sûreté de l'installation subsistante qui doit rester assurée (confinement des produits radioactifs et surveillance de l'efficacité de ce confinement),
- ✓ l'évolution de la radioactivité totale et la radiotoxicité des radioéléments présents qui déterminent le statut de cette installation, INB, ICPE.

On peut y ajouter :

- ✓ l'évolution possible des réglementations en vigueur, dont celles liées à la gestion des matériels démantelés, des déchets et effluents produits.

### Les aspects techniques

Ils visent :

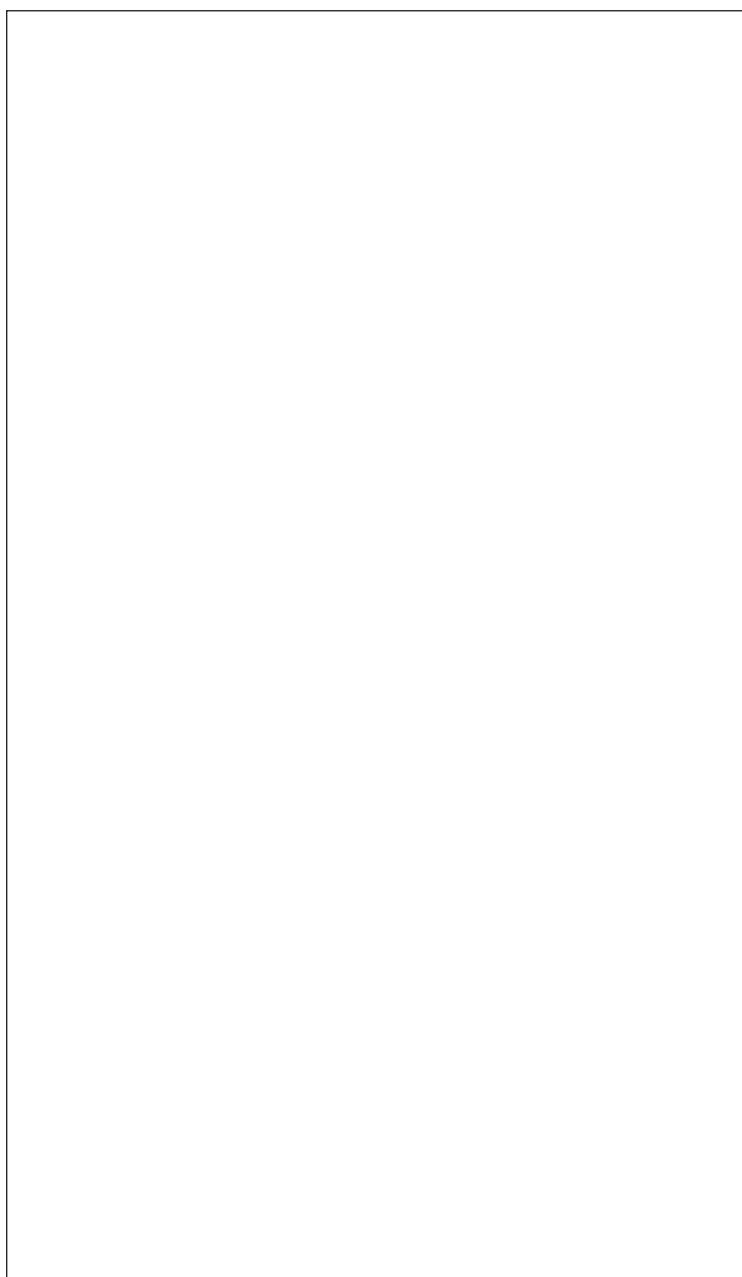
- ✓ la nécessité du démantèlement immédiat des matériels s'il n'y a pas de confinement garanti à court terme ;

✓ la mise en œuvre de techniques de démantèlement éprouvées et fiables vis-à-vis du risque de dispersion de substances radioactives ;

✓ la connaissance précise du devenir des matériels démantelés et des déchets et

effluents générés par les techniques utilisées ;

✓ la réduction de la radioactivité escomptée pour l'installation et l'amélioration parallèle des techniques des démantèlements (productivité, coût dosimétrique), ceci par la prise en



La déconstruction de la Centrale de Chinon : tri de la ferraille

médiateur EDF/Ciudad

compte du facteur temps dans les configurations envisagées.

### Les aspects économiques

Le projet est géré selon les règles économiques en vigueur à EDF. Le choix des solutions, sous réserve qu'elles respectent les aspects sûreté liés à l'installation, relève d'une démarche d'optimisation technico-économique du projet dans sa globalité et sa durée, et conduit à ne retenir que des processus à caractère industriel.

### Les aspects socio-politiques

Ils tiennent compte :

✓ de l'impact de l'arrêt définitif dans l'environnement socio-économique de l'installation. On recherche, si possible, le maintien d'une activité sur le site ;

✓ de la nécessité de gestion de l'espace, liée à la réutilisation possible du site et de ses infrastructures lourdes.

### Les procédures réglementaires

Les travaux à réaliser pour atteindre l'état final de l'instal-

lation, déterminés par le niveau de déclassement retenu, ne peuvent être considérés comme des travaux de routine, couverts par les autorisations d'exploitation accordées par les Autorités de sûreté françaises lors de la mise en service des centrales nucléaires.

De nouvelles autorisations sont donc nécessaires pour entreprendre les travaux devant conduire l'installation à son état final. Les procédures à appliquer ont été récemment précisées par le décret du 19 janvier 1990 modifiant le décret 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires de base.

### Dispositions générales

Lorsqu'un exploitant envisage l'arrêt définitif de son installation, il doit en informer le directeur de la sûreté des installations nucléaires en lui précisant notamment :

✓ l'état choisi pour l'installation après son arrêt définitif, cet état étant à situer dans la perspective des différentes étapes d'un éventuel démantèlement ultérieur ;

✓ la manière dont il envisage d'atteindre cet état ;

✓ les règles générales de surveillance et d'entretien permettant de maintenir un niveau de sûreté satisfaisant dans l'état choisi.

La mise en œuvre de ces diverses propositions est subordonnée à leur approbation par décret contresigné par les ministres chargés de l'environnement et de l'industrie, après avis conforme du ministre chargé de la santé, la Commission interministérielle des installations nucléaires de base ayant été consultée au préalable.

Les premières opérations d'une mise à l'arrêt définitif (déchargement complet du combustible, élimination des fluides caloporteurs, évacuation du combustible neuf et irradié hors du périmètre de l'installation, quelques opérations de décontamination et d'assainissement) n'affectent pas la nature de l'installation nucléaire et peuvent être réalisées en respectant le rapport de sûreté et les règles d'exploitation, moyennant éventuellement certaines modifications, dans le cadre du décret d'autorisation de création de l'installation considérée.

Dès lors que des travaux de démantèlement affectent suffisamment l'installation pour entraîner la non-observation

des prescriptions précédemment imposées ou pour en changer la nature, il y a création d'une nouvelle installation nucléaire qui doit faire l'objet d'une nouvelle autorisation. Généralement, l'installation considérée devient une unité d'entreposage de ses propres matériels laissés en place.

Si les travaux de démantèlement sont poussés jusqu'au stade où la radioactivité totale des substances devient inférieure au minimum justifiant le classement comme installation nucléaire de base, l'installation pourra être rayée de la liste de ces installations. Elle

pourra alors, selon le niveau résiduel de radioactivité, se voir appliquer les dispositions de la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

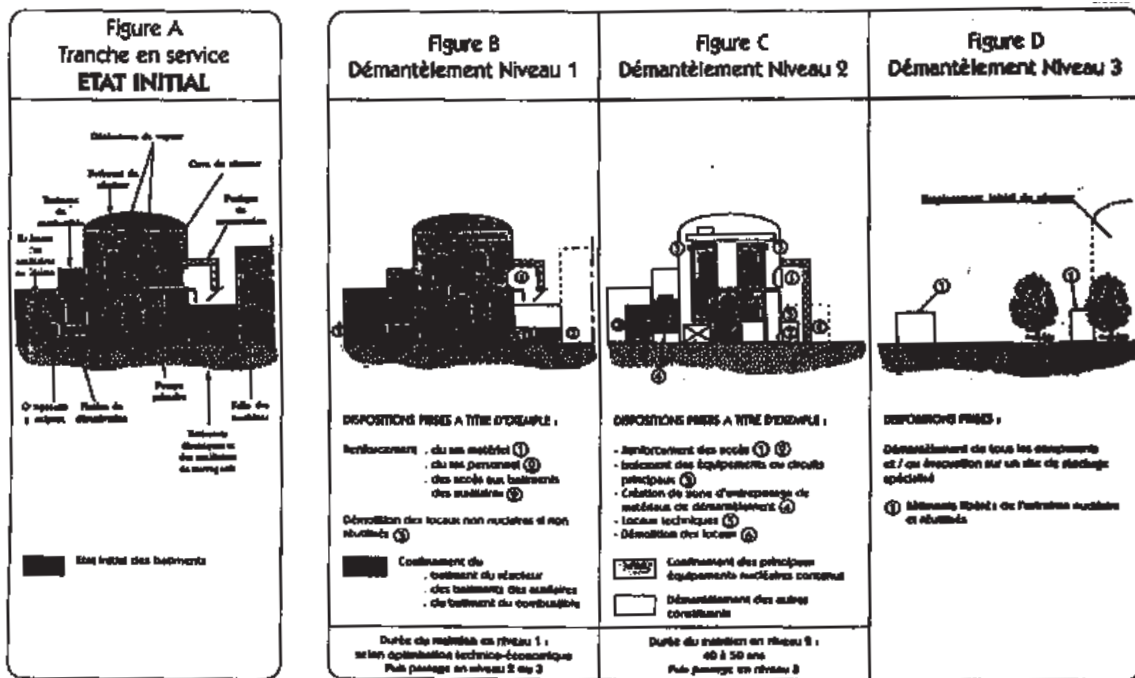
**Exemple d'application pratique**

En pratique, si l'exploitant ne retient pas le démantèlement total immédiat (niveau 3 AIEA), le scénario peut généralement être mené en trois étapes.

Dans un premier temps, la centrale nucléaire est administra-

tivement « déclassée » car transformée en une installation dite d'entreposage de niveau 1 ou 2 AIEA. A l'issue d'un délai plus ou moins long, fonction de la décroissance de leur niveau de radioactivité, les parties nucléaires de l'installation sont totalement démantelées. Le niveau 3 est alors atteint.

Ce déclassement, qui conduit à modifier profondément le statut d'origine de l'installation, est régi par les dispositions générales définies plus haut. Cette première étape, elle, est organisée en plusieurs phases identifiées par la DSIN, à savoir :



Niveaux AIEA possibles pour une centrale REP : illustration technique

- ✓ la cessation définitive d'exploitation (CDE) qui porte essentiellement sur l'évacuation du combustible irradié, des fluides d'exploitation, des médias filtrants et autres produits toxiques ou dangereux;
- ✓ la mise à l'arrêt définitif (MAD) dont l'objectif essentiel est de maintenir cette installation en configuration de sûreté (aspect confinement) et de sécurité (aspect sécurité des intervenants pour toutes activités ultérieures), enfin, l'établissement d'un bilan de radioactivité ; le niveau 1 est alors généralement atteint;
- ✓ les phases de démantèlement partiel (si le niveau 2 est retenu) et de création de l'installation d'entreposage. Selon l'état de préparation des dossiers et la planification générale retenue, ces deux dernières phases peuvent faire l'objet d'une procédure commune.

## Les aspects techniques

### Conditions générales

Selon le niveau de déclassement retenu (2 ou 3), l'élimination de tout ou partie de l'installation (composants mécaniques, électriques ou struc-

tures proprement dites) conduit à engager une série d'opérations selon une logique générale identifiée ci-après. Cette logique passe par une phase d'analyse suivie de la mise en œuvre proprement dite des opérations.

*L'analyse préalable permet, dans un premier temps, de définir :*

- ✓ les matériels ou composants et structures à démanteler ou démolir,
- ✓ les moyens techniques et humains à mettre en œuvre,
- ✓ les risques potentiels entraînés, qu'ils soient radiologiques ou classiques, les précautions à prendre tant pour l'environnement que pour les intervenants,
- ✓ la gestion des déchets (vinyle, bois, etc) ou effluents produits du fait des procédés utilisés, les dispositions particulières à prendre,
- ✓ la gestion des produits résultant directement du démantèlement des équipements nucléaires, du démontage des matériels non nucléaires, de la démolition des structures et ouvrages ; ces produits se présentent sous la forme de matériaux éventuellement valorisables (aciers, bétons, etc.) ou non valorisables (gravats divers, calorifuge, etc) et, dans ce cas, seront traités comme des déchets,
- ✓ enfin, les procédures à mettre en œuvre, l'organisation générale des travaux.

Un aspect important de cette étude préalable concerne l'estimation de la dosimétrie collective. Il est clair qu'elle dépend du scénario de démantèlement envisagé. L'estimation effectuée à ce jour pour un démantèlement de 4 tranches nucléaires REP 900 MWe met bien en relief l'influence du paramètre temps puisque, suivant qu'on envisage un démantèlement total différé à 50 ans ou un démantèlement total immédiat, la dosimétrie collective associée varie de 1H.Sv (1 Homme-Sievert) à une soixantaine d'Hommes-Sievert.

*L'engagement proprement dit des opérations peut se résumer comme suit :*

- ✓ préparation du chantier pour protéger l'environnement pendant les travaux de démantèlement des matériels et composants mécaniques, et de démolition des structures,
- ✓ décontamination des pièces et circuits avant leur démantèlement, si cela présente un intérêt significatif,
- ✓ démontage, découpage et démolition,
- ✓ conditionnement et transport des produits et déchets solides générés vers des zones d'entreposage sur le site, des zones de stockage sur un site spécialisé ou, encore, vers des installations de traitement spécifique,
- ✓ traitement, conditionnement et évacuation du site des effluents

	PUISSANCE MWe	SCÉNARIO	COÛT F 98/KW
ALLEMAGNE	1204	Niveau 3	1208
ALLEMAGNE	1204	30 ans + Niveau 3	1136
JAPON	1160	10 ans + Niveau 3	1294
SUEDE	920	Niveau 3	943
ROYAUME UNI	1155	Niveau 3	2415
USA	1146	30 ans + Niveau 3	1636
FRANCE	4 x 900	50 ans + Niveau 3	1496

Tableau. Estimation du coût du démantèlement : comparaison internationale. Référence OCDE [1] actualisée.

liquides provenant éventuellement de ces opérations.

### Les moyens mis en œuvre

Les méthodes et techniques mises en œuvre dépendent directement de la nature, du volume, du tonnage des composants ou structures à démanteler, de leur état radiologique, de leur complexité, de leur accessibilité pour intervention, du respect des critères de sûreté au niveau de l'installation et de sécurité des intervenants, elles dépendent, enfin, des options retenues pour gérer les produits et déchets, et les effluents éventuels.

Ces méthodes et techniques peuvent se classer comme suit :

- ✓ décontamination (par lavage, procédés chimiques ou mécaniques...),
- ✓ découpage (procédés mécaniques, à l'arc-air, au plasma, au jet hydraulique, aux explosifs...),

- ✓ démontage ou découpage à distance (télémanipulateur, téléopérateur...),

- ✓ manutention à distance (engins télécommandés...),

- ✓ traitement des effluents (sur le site ou dans une installation spécialisée...),

- ✓ conditionnement des produits et déchets radioactifs (mise en conteneurs ou en fûts métalliques, mise en coques en béton...),

- ✓ transport des produits et déchets radioactifs (selon la réglementation en vigueur),

- ✓ protection biologique (cabine blindée, bouclier biologique, cabine de décontamination...).

### Le devenir des produits et déchets solides issus des opérations

Ce devenir dépend directement du rôle joué par l'équipement ou les structures dont

ces produits et déchets sont issus, ainsi que de leur localisation (principe de zonage). Trois cas peuvent se présenter :

- ✓ *les matériaux et déchets* ne présentent pas de radioactivité ajoutée ; ils sont évacués dans les conditions habituelles aux opérations de démolition d'installation industrielle classique ;

- ✓ *les matériaux et déchets* présentent une radioactivité ajoutée ; ils sont alors, après contrôle et tri, traités spécifiquement selon la nature et le niveau de la radioactivité. Ainsi :

- *les matériaux les plus radioactifs*, présentant un niveau de radioactivité élevé et contenant de façon significative des radioéléments à vie longue, seront stockés à terme dans un centre de stockage géologique. Il en est ainsi de certaines parties de la cuve du réacteur et de ses



structures internes, directement soumises au flux neutronique pendant l'exploitation de la centrale nucléaire. Le mode de définition de ce centre par l'Andra fait l'objet de la loi du 30 décembre 1991;

- *les matériaux et déchets de faible (FA) ou très faible radioactivité (TFA), selon leur nature et la configuration retenue par l'installation d'entreposage, sont soit entreposés sur place après une opération éventuelle de compactage, soit expédiés sur un site de stockage de surface de l'Andra, soit enfin, et notamment pour les matériaux très faiblement actifs, pris en charge par des filières de traitement dédiées (compactage par fusion, revalorisation dans le domaine nucléaire, décharge spécifique nucléaire, incinération, etc). L'organisation générale de ces filières est en cours de définition sous l'égide des pouvoirs publics, en liaison étroite avec les différents producteurs de déchets concernés (EDF, CEA, Cogema, en particulier) ;*

✓ *enfin, les matériaux et déchets ne présentent pas ou ne présentent plus (suite à un entreposage in « situ » de longue durée) une radioactivité ajoutée significative (cette notion sera précisée, au cas par cas, après étude d'impact) ; dans ce cas, ils seront traités comme les produits et déchets non*

radioactifs, après autorisation administrative et sous réserve de leur traçabilité quant à leur devenir.

Une estimation globale des tonnages de déchets, avant conditionnement (c'est-à-dire hors colis), correspondant au démantèlement de l'ensemble du parc nucléaire français actuel (5 UNGG + 58 REP) conduit à une masse d'environ 12 à 13 millions de tonnes répartie de la façon suivante :

- ✓ déchets non radioactifs, environ 11 millions de tonnes dont 7,5 millions de tonnes de gravats et 50 000 tonnes de ferrailles, le reste étant composé de calorifuges, de câbles...
- ✓ déchets de très faible activité (TFA), environ 1 500 000 tonnes dont 300 000 tonnes de gravats et 400 000 tonnes de ferrailles,
- ✓ déchets de faible et moyenne activité, environ 200 000 tonnes dont 30 000 tonnes de gravats et 60 000 tonnes de ferrailles.

### Les compétences

La nature même des opérations à mener en phase de déconstruction est, pour une grande part, identique à celle de travaux de grande maintenance déjà à charge de la Direction de l'équipement sur les tranches en exploitation.

En particulier, une opération comme le remplacement du générateur de vapeur (RGV) dans sa phase de dépose est, en soi, une opération partielle de déconstruction. Il en est de même d'opérations de dépose de tuyauteries contaminées lors de modifications ou de changement de racks de stockage de combustible irradié. A ce titre, la Direction de l'équipement possède déjà le savoir-faire correspondant.

La démolition des structures hors îlot nucléaire est également connue, la Direction de l'équipement ayant déjà participé à des actions de démantèlement de centrales thermiques classiques. Les problèmes non abordés à ce jour et nécessitant un développement des connaissances concernent essentiellement :

- ✓ les problèmes de confinement à long terme pour une unité d'entreposage (niveau 2),
- ✓ le conditionnement des déchets ou leur traitement,
- ✓ les techniques de déconstruction de structures activées et/ou contaminées de grand volume (niveau 3 sur l'îlot nucléaire).

Le premier aspect relève des actions et des études, menées d'ores et déjà dans le cadre du démantèlement des centrales UNGG, à eau lourde ou légère (Saint-Laurent, Brennilis, Chooz A).

Les deux autres aspects concernent plus le suivi et le retour d'expérience sur les procédés mis en œuvre par les industriels à l'occasion d'opérations ponctuelles. Une connaissance des avantages et des inconvénients des différentes techniques mises en œuvre conditionnera les choix qui seront à effectuer, en conciliant les contraintes de coût minimal dans un cadre de sécurité sans faille des intervenants.

L'acquisition de ces compétences passe, aussi, par des actions de veille technologique, impliquant une participation active aux manifestations ou réunions de groupe d'experts dans un cadre international. Il s'agit, en particulier, des actions menées par l'AIEA dans le cadre des normes de démantèlement (Safety Standards) qu'elle doit éditer, des réunions d'experts de la Commission des Communautés européennes (thème démantèlement et robotique), de l'OCDE, de l'AEN (Agence de l'énergie nucléaire) et de l'Unipede.

## Les aspects économiques

La stratégie de déclassement et le calendrier de sa mise en œuvre dépendent de plusieurs

facteurs : caractéristiques de l'installation, moyens de décontamination et de démontage, environnement socio-économique de la centrale, moyens financiers...

Pour décider du niveau de déclassement, on compare d'une part les coûts de démantèlement immédiat, y compris les frais de conditionnement et de stockage des déchets produits, d'autre part les coûts de démantèlement différé, y compris les frais de confinement, d'entretien et de surveillance de l'installation maintenue en l'état pendant l'entreposage.

L'intérêt du report de l'opération est de profiter de la décroissance naturelle de la radioactivité pour réduire les contraintes (et donc les coûts) liées à la radioprotection et à la gestion des déchets produits, ceci outre la prise en compte de l'évolution des techniques.

Des estimations, effectuées à partir de l'expérience internationale acquise, situent le coût du démantèlement total à 15 % du coût d'investissement de la centrale, soit 1 521 F 91/kW pour une tranche de 900 MW. Des études ont été menées

pour vérifier la justesse de ces estimations dans le cadre de scénarios précis de démantèlement des installations et notamment du parc nucléaire REP français ; elles conduisent à un résultat de 1496 F/kW (voir tableau page 31).

De ce point de vue, une comparaison avec les données internationales est intéressante [1] [2]. Tout en restant prudent sur ce type de comparaison qui nécessiterait en elle-même un examen précis sur l'équivalence des différents projets, on voit bien (tableau) que le coût estimé par EDF est du même ordre de grandeur que celui des évaluations internationales récentes.

Si l'on considère que cette dépense intervient après la fin de la vie normale de la centrale, le coût du démantèlement total représente, en valeur actualisée à la date de mise en service des installations, moins de 1 % du coût d'investissement.

## Conclusion

Les études menées à ce jour conduisent à ne pas retenir, a

**Le report du démantèlement des parties de l'installation contenant la majeure partie de l'activité résiduelle (cuve ou caisson du réacteur) s'avère techniquement et économiquement souhaitable.**

priori et à court terme, un niveau 3 pour les installations à déclasser.

Le report du démantèlement des parties de l'installation contenant la majeure partie de l'activité résiduelle (cuve ou caisson du réacteur) s'avère techniquement et économiquement souhaitable.

Ceci suppose, pour les installations ou parties d'installations maintenues en place :

- ✓ un confinement durable sans remise en cause de la sûreté de l'installation vis-à-vis de l'environnement et de la sécurité des travailleurs,
- ✓ un maintien en bon état de l'installation ainsi conservée afin de ne pas rendre plus difficile la faisabilité de son démantèlement final,
- ✓ une surveillance de l'installation ainsi confinée,
- ✓ une organisation et un archivage strict de la documentation complète relative à cette installation.

L'alternative entre les niveaux 1 ou 2, et la définition de détail du niveau 2, dépendent essentiellement des paramètres techniques et économiques, dans le respect des principes ci-dessus, intégrant en particulier :

- ✓ l'aspect dosimétrique vis-à-vis des intervenants ; la complexité des installations et les techniques de démantèle-

ment, sauf à retenir systématiquement des procédés d'intervention à distance et pour autant que cela soit possible, obligent, le plus souvent, à mener les opérations « au contact » des installations à démanteler, ceci pour un volume important de travaux;

- ✓ l'aspect devenir des produits et déchets générés par les opérations de démantèlement, correspondant au niveau finalement retenu : étant donné le volume important attendu de produits et déchets de très faible activité résultant de ces opérations, seules des solutions industrielles optimisées peuvent être retenues;
- ✓ le rapport entre le coût du démantèlement immédiat des parties d'installation concernées, intégrant les astreintes ci-dessus et le coût de la surveillance pendant la période d'attente de ces mêmes installations non démantelées, augmenté du coût du démantèlement final.

La politique retenue par EDF pour éliminer totalement ses installations est généralement celle d'un démantèlement partiel immédiat correspondant au niveau 2. Le démantèlement total de l'installation est différé de 40 à 50 ans pour bénéficier des effets favorables

de la décroissance du niveau de radioactivité de l'installation (essentielle- ment réduction de la dosimétrie et gestion des produits de démantèlement facilitée) et de l'évolution des techniques.

**Les études menées à ce jour conduisent à ne pas retenir, a priori et à court terme, un niveau 3 pour les installations à déclasser.**

## Bibliographie

[1] • AEN/OCDE - PARIS 1991 - Déclassement des installations nucléaires, une analyse de la variabilité des coûts.

[2] • CEC Nuclear Science and Technology - Report EUR 14789 EN - Décommissioning costs of light water nuclear power plants in Germany from 1997 to date.